



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①0 DE 41 05 412 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 04 B 1/20  
B 04 B 7/12

②1 Aktenzeichen: P 41 05 412.1  
②2 Anmeldetag: 21. 2. 91  
④3 Offenlegungstag: 27. 8. 92

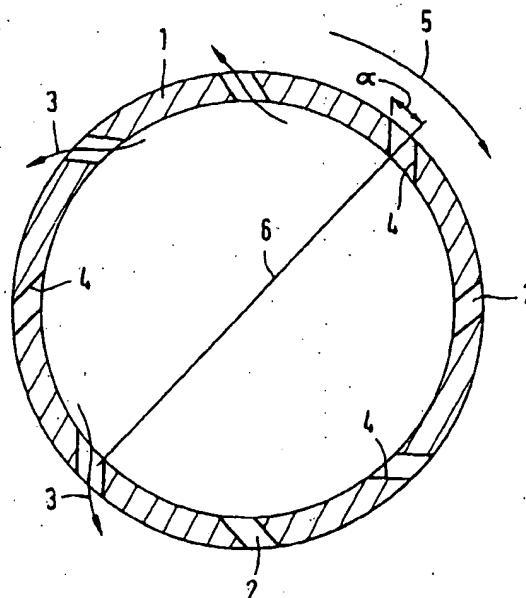
DE 41 05 412 A 1

⑦1 Anmelder:  
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, 5000 Köln, DE

⑦2 Erfinder:  
Schlieperskötter, Bernd, 5206 Neunkirchen, DE

⑤4 Zentrifuge

⑤7 Bei den bisher bekannten Zentrifugen, insbesondere Vollmantel-Schneckenzentrifugen zum Trennen von Feststoff-Flüssigkeitsgemischen, mit im Feststoffaustragsbereich angeordneten Öffnungen, durch die der Feststoff aus der Zentrifugentrommel ausgetragen wird, sind die Wandungen der Feststoffaustragsöffnungen im Zentrifugentrommelmantel radial nach außen verlaufend angeordnet. Beim Austragen der Feststoffe durch diese radial verlaufenden Öffnungen erfahren die Feststoffe eine etwa rechtwinkelige Umlenkung in der Zentrifugentrommel, bevor sie in die Austragsöffnungen gelangen, wodurch insbesondere dann, wenn in den Feststoffen abrasive Materialien enthalten sind, ein hoher und besonders ungleichförmiger Verschleiß an den Wandungen der Feststoffaustragsöffnungen auftritt. Häufige Reparaturarbeiten an der Zentrifugentrommel sind daher die Folge. Gemäß der Erfindung wird jedoch eine erhebliche Verminderung des Verschleißes an den Wandungen der Feststoffaustragsöffnungen dadurch erreicht, daß die Wandungen (4) der Feststoffaustragsöffnungen (2) schräg nach außen, entgegen der Trommeldrehrichtung (5) verlaufend angeordnet sind.



DE 41 05 412 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zentrifuge, insbesondere Vollmantel-Schneckenzentrifuge zum Trennen von Feststoff-Flüssigkeitsgemischen, mit im Feststoffaustragsbereich angeordneten Öffnungen, durch die der Feststoff aus der Zentrifugentrommel ausgetragen wird.

Aus der deutschen Patentschrift 27 29 057 ist eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge zum Trennen von Feststoff-Flüssigkeitsgemischen bekannt, die eine zylindrisch-konische Zentrifugentrommel aufweist, wobei im Endbereich des konischen Trommelmantels Öffnungen für den Feststoffaustrag angeordnet sind, deren Wandungen radial von innen nach außen verlaufen. Durch diese radial verlaufenden Wandungen der Feststoffaustragsöffnungen erfolgt im Betrieb der Zentrifuge eine etwa rechtwinkelige scharfe Umlenkung, insbesondere der zwischen den Austragsöffnungen befindlichen Feststoffe, bevor sie in die Feststoffaustragsöffnungen gelangen, von wo sie radial nach außen aus der Zentrifugentrommel ausgetragen werden. Diese starke Umlenkung der Feststoffe im Bereich der Feststoffaustragsöffnungen führt jedoch — wie die Praxis gezeigt hat — insbesondere dann zu einem raschen und hohen Verschleiß der Wandungen der Feststoffaustragsöffnungen, wenn in den Feststoffen mehr oder weniger große Mengen an abrasiven Materialien wie Quarzsande etc. vorhanden sind, so daß die Zentrifuge häufig stillgesetzt und diesbezüglich einer Reparatur zugeführt werden muß, was jedoch mit einem erheblichen Arbeits-, Zeit- und Kostenaufwand verbunden ist. Mit denselben Nachteilen sind auch die Zentrifugen behaftet, bei denen der Feststoffaustrag über im Trommelmantel angeordnete Düsen erfolgt, deren Wandungen ebenfalls radial nach außen verlaufend angeordnet sind.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, den Verschleiß an den Wandungen der an der Zentrifugentrommel angeordneten Feststoffaustragsöffnungen erheblich zu verringern.

Diese Aufgabe wird in einfacher Weise dadurch gelöst, daß die Wandungen der Öffnungen schräg nach außen, entgegen der Trommeldrehrichtung verlaufend angeordnet sind. Dadurch, daß gemäß der Erfindung die Wandungen der Öffnungen schräg nach außen, entgegen der Trommeldrehrichtung verlaufend angeordnet sind, erfolgt im Betrieb der Zentrifuge eine kaum nennenswerte Umlenkung der Feststoffe, wenn sie in die Feststoffaustragsöffnungen gelangen, wodurch — wie die Praxis gezeigt hat — im Vergleich zu der bisherigen bekannten Ausbildung der Feststoffaustragsöffnungen nicht nur der Verschleiß an der Wandung der Austragsöffnungen erheblich reduziert wird, sondern wodurch auch an den damit verbundenen Reparaturkosten eingespart werden kann. Von Vorteil für eventuelle Reparaturarbeiten an den Feststoffaustragsöffnungen der Zentrifuge ist hierbei auch der allseitige gleichmäßige Verschleiß an der Wandung der Feststoffaustragsöffnungen, der eventuell im Laufe eines längeren Betriebes der Zentrifuge auftritt.

Um die Wandungen der Feststoffaustragsöffnungen an der Zentrifugentrommel noch weitergehend vor Verschleiß zu schützen, sind sie in weiterer Ausgestaltung der Erfindung mit hochverschleißfesten Werkstoffen ausgekleidet.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Öffnungen für den Feststoffaustrag von im Querschnitt winkelförmigen hochverschleißfesten Elementen gebildet, die zwischen dem En-

de der Zentrifugentrommel und der Stirnwandung der Zentrifugentrommel mit Abstand und gleichmäßig über den Umfang verteilt lösbar angeordnet sind, wobei die Öffnungen bildenden Wände der Elemente schräg nach außen gerichtete, entgegen der Trommeldrehrichtung verlaufende Kanäle bilden. Diese lösbare Anordnung von im Querschnitt winkelförmigen, hochverschleißfesten Elementen, deren Wände schräg nach außen gerichtete, entgegen der Trommeldrehrichtung verlaufende Kanäle bilden, hat den besonderen Vorteil, daß sie sehr leicht von außen her zwischen dem Ende der Zentrifugentrommel und der Stirnwandung der Zentrifugentrommel eingebaut und im Bedarfsfall, wenn sie verschlissen sind, jederzeit wiederum von außen her sehr rasch ausgewechselt werden können.

Um die Montage und Demontage der im Querschnitt winkelförmig ausgebildeten hochverschleißfesten Elemente zu erleichtern, sind in weiterer Ausgestaltung der Erfindung diese winkelförmigen Elemente sehr vorteilhaft auf Stegen lösbar angeordnet, die ihrerseits mit der Stirnwandung der Zentrifugentrommel fest verbunden sind. Die Anordnung der Elemente tragenden Stege erfolgt hierbei sehr vorteilhaft in einem Abstand voneinander, der größer ist als der Schwenkradius des jeweiligen Elementes. Auf diese Weise kann jeweils jedes einzelne hochverschleißfeste winkelförmige Element nach dem Lösen von Steg durch einfaches Drehen und Verschwenken von außen her herausgenommen und in gleicher Weise auch von außen her wieder eingebaut werden.

Zur lösbaren Verbindung der hochverschleißfesten Elemente mit den Stegen sind in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung mechanische Verbindungsmittel, insbesondere Schrauben vorgesehen, die ebenfalls sehr vorteilhaft von außen her betätigt werden können.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Erläuterung von in Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Vollmantel-Schneckenzentrifuge mit Feststoffaustragsöffnungen gemäß der Erfindung im Teillängsschnitt;

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine Zentrifuge, deren Feststoffaustragsöffnungen von im Querschnitt winkelförmigen Elementen gebildet werden gemäß der Erfindung im Teillängsschnitt;

Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie III-III in Fig. 3 im vergrößerten Maßstab.

Wie Fig. 1 zeigt, sind im Feststoffaustragsbereich des konischen Trommelmantels (1) einer Vollmantel-Schneckenzentrifuge zylinderförmige Öffnungen (2) gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnet, durch die der Feststoff im Betrieb der Zentrifuge in Pfeilrichtung (3) aus der Zentrifugentrommel ausgetragen wird. Wie hierzu insbesondere die Fig. 2 zeigt, sind hierbei die Wandungen (4) der zylinderförmigen Feststoffaustragsöffnungen (2) gemäß der Erfindung schräg nach außen, entgegen der Trommeldrehrichtung (5) verlaufend angeordnet. Auf diese Weise wird eine erhebliche Verminderung des Verschleißes an den Wandungen (4) der Feststoffaustragsöffnungen (2) erreicht, da die Feststoffe, wie durch die Pfeile (3) angeordnet, hierdurch nur geringfügig in Fließrichtung umgelenkt und durch die Öffnungen (2) aus der Zentrifugentrommel ausgetragen werden. Im allgemeinen genügt es hierbei, wenn die schräg nach außen verlaufende Wandung (4)

der Feststoffaustragsöffnung (2) im Zentrifugentrommelmantel (1) so angeordnet wird, daß sie mit der Diametralen (6) einen Winkel  $\alpha$  von etwa  $30^\circ$  bildet. Je nach der Konsistenz und Viskosität der aus der Zentrifugentrommel auszutragenden Feststoffe können die Wandungen (4) der Feststoffaustragsöffnungen (2) selbstverständlich auch mit einer größeren oder geringeren Neigung gegenüber der Diametralen (6) im Trommelmantel angeordnet werden. Um die Wandungen (4) der Feststoffaustragsöffnungen (2) jedoch weitergehend vor Verschleiß zu schützen, können diese auch sehr vorteilhaft mit hochverschleißfesten Werkstoffen ausgekleidet werden.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Zentrifuge handelt es sich ebenfalls um eine Vollmantel-Schneckenzenrifuge zum Trennen von Feststoff-Flüssigkeitsgemischen; jedoch wurde hierbei der Einfachheit halber in der Zeichnung die Förderschnecke fortgelassen. Wie hierzu insbesondere die Fig. 4 zeigt, werden hierbei die Öffnungen (7) für den Feststoffaustrag von im Querschnitt winkelförmigen, hochverschleißfesten Elementen (8) gebildet, die zwischen dem Ende der Zentrifugentrommel (9) und der Stirnwandung (10) mit Abstand und gleichmäßig über den Umfang verteilt lösbar angeordnet sind. Die Öffnungen (7) bildenden Wände (11 und 12) der Elemente (8) sind auch hierbei schräg nach außen gerichtet und entgegen der Trommeldrehrichtung (13) angeordnet. Durch die jeweils einander gegenüberliegenden Wände (11 und 12) der Elemente (8) werden zusammen mit der Stirnwandung (10) und der äußeren Randfläche der Zentrifugentrommel (9) im Querschnitt rechteckige Kanäle gebildet. Die im Querschnitt winkelförmig ausgebildeten Elemente (8) bestehen hierbei sehr vorteilhaft aus einem metallischen Grundkörper (14) mit darauf befestigten Hartmetall- oder Sinterkeramikplatten (15). Diese im Querschnitt winkelförmig ausgebildeten Elemente (8) können selbstverständlich auch aus einem einzigen Metallkörper mit Hartmetallbeschichtung oder dergleichen bestehen. Wesentlich hierbei ist jedoch, daß durch diese hochverschleißfeste Ausbildung der Elemente (8) die Standzeit dieser Elemente ganz wesentlich erhöht wird, so daß sie nur ganz selten ausgewechselt werden müssen.

Um diese in den Fig. 3 und 4 dargestellten hochverschleißfesten Elemente leicht von außen her auswechseln zu können, sind sie sehr vorteilhaft auf Stegen (16) angeordnet und mittels Schrauben (17) mit diesen lösbar verbunden. Die Stege (16) selbst sind ihrerseits an der abnehmbaren Stirnwandung (10) der Zentrifugentrommel (9) angeschweißt und damit mit dieser fest verbunden. Die Elemente (8) tragenden Stege (16) sind hierbei sehr vorteilhaft in einem Abstand voneinander angeordnet, der größer ist als der Schwenkradius (18) des jeweiligen Elementes. Auf diese Weise kann jedes Element (8) für sich nach Lösen der Schraube (17) von außen her in Pfeilrichtung (19) herausgeschwenkt und durch ein neues ersetzt werden. Hierdurch wird im Bedarfsfalle die Montage und Demontage dieser hochverschleißfesten Elemente (8) ganz wesentlich vereinfacht und erleichtert, da hierbei keinerlei Montage- oder Demontagearbeiten an der Zentrifuge vorgenommen werden müssen.

Im übrigen erfolgt auch bei dieser in den Fig. 3 und 4 dargestellten Zentrifuge, wie insbesondere in Fig. 4 durch den Pfeil (20) angedeutet wurde, im Betrieb eine kaum nennenswerte Umlenkung der Feststoffe, wenn sie in die Feststoffaustragsöffnungen (7) gelangen, wodurch nicht nur der Verschleiß an den Wandungen (11, 12) der Austragsöffnungen (7) erheblich reduziert wird,

sondern wodurch auch an den damit verbundenen Reparaturkosten wesentlich eingespart werden kann.

Der Gegenstand der Erfindung ist nicht auf die in den Zeichnungsfiguren dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. So kann der Gegenstand der Erfindung außer bei Schneckenzenrifugen auch bei beliebig anderen Zentrifugen mit nur zylindrischem, oder nur konischem, oder mit zylindrisch konisch zylindrischem Trommelmantel insbesondere auch bei Separatoren, in denen eine Feststoff-Flüssigkeitsstrennung erfolgt, mit ebendenselben Vorteilen angewendet werden. Auch eine lösbare Verbindung der in den Zeichnungsfiguren 3 und 4 dargestellten, im Querschnitt winkelförmig ausgebildeten verschleißfesten Elemente (8) mit den Stegen und/oder der Zentrifugentrommel kann außer mit Hilfe von Schrauben auch mit anderen bekannten mechanischen Verbindungsmitteln hergestellt werden. Ferner kann auch der metallische Grundkörper selbst sehr vorteilhaft aus einem hochverschleißfesten Werkstoff bestehen, oder aber er kann auch mit einer zusätzlichen Verschleißschutzbeschichtung (Auftragsschweißung) versehen werden.

#### Patentansprüche

1. Zentrifuge, insbesondere Vollmantel-Schneckenzenrifuge zum Trennen von Feststoff-Flüssigkeitsgemischen, mit im Feststoffaustragsbereich angeordneten Öffnungen, durch die der Feststoff aus der Zentrifugentrommel ausgetragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandungen (4, 11, 12) der Öffnungen (2, 7) schräg nach außen, entgegen der Trommeldrehrichtung (5, 13) verlaufend angeordnet sind.
2. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandungen (4, 11, 12) der Öffnungen (2, 7) mit hochverschleißfesten Werkstoffen ausgekleidet sind.
3. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (7) für den Feststoffaustrag von im Querschnitt winkelförmigen, hochverschleißfesten Elementen (8) gebildet werden, die zwischen dem Ende der Zentrifugentrommel (9) und der Stirnwandung (10) der Zentrifugentrommel (9) mit Abstand und gleichmäßig über den Umfang verteilt lösbar angeordnet sind, wobei die Öffnungen (7) bildenden Wände (11, 12) der Elemente (8) schräg nach außen gerichtete, entgegen der Trommeldrehrichtung (13) verlaufende Kanäle bilden.
4. Zentrifuge nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die hochverschleißfesten winkelförmigen Elemente (8) auf Stegen (16) lösbar angeordnet sind, die ihrerseits mit der Stirnwandung (10) der Zentrifugentrommel (9) fest verbunden sind.
5. Zentrifuge nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (8) tragenden Stege (16) in einem Abstand voneinander angeordnet sind, der größer ist als der Schwenkradius (18) des Elementes (8).
6. Zentrifuge nach Anspruch 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur lösbaren Verbindung der hochverschleißfesten Elemente (8) mit den Stegen (16) mechanische Verbindungsmittel, insbesondere Schrauben (17) vorgesehen sind.
7. Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die hochverschleißfesten Elemente (8) aus einem me-

tallischen Grundkörper (14) mit darauf befestigten  
Hartmetalloder Sinterkeramikplatten (15) beste-  
hen.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

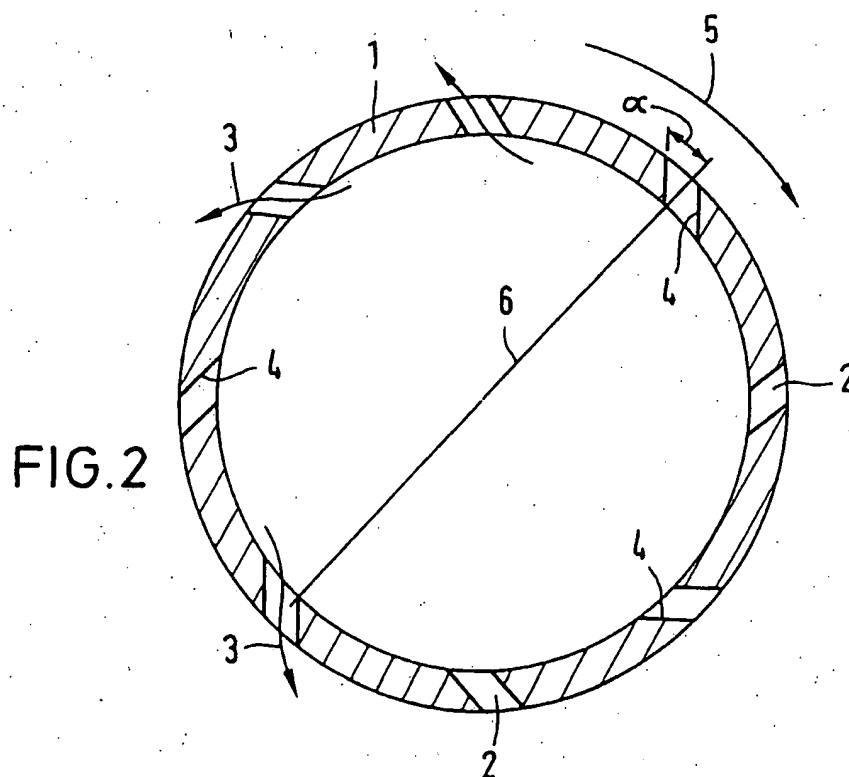
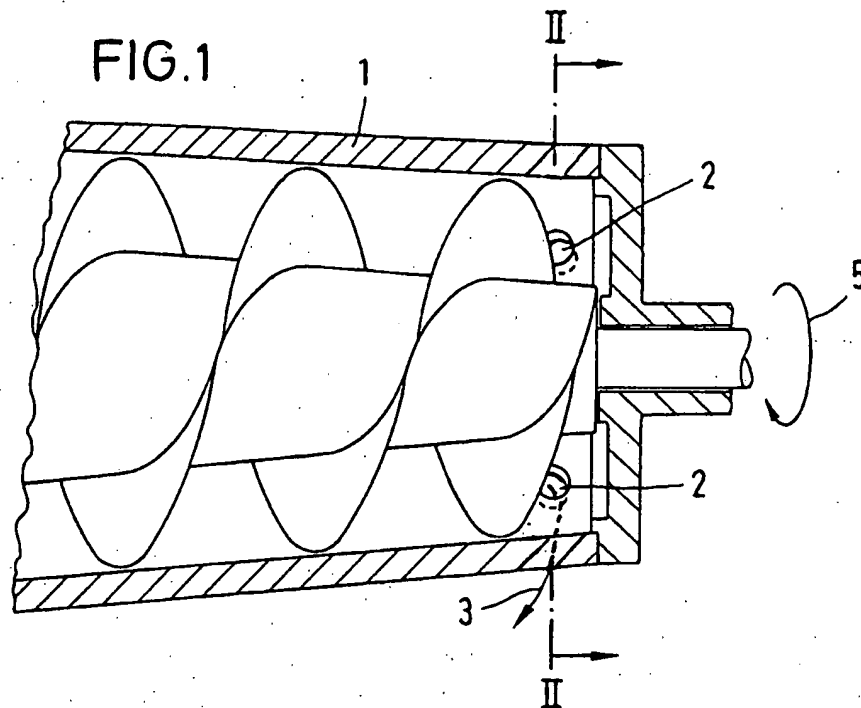
50

55

60

65

— Leerseite —



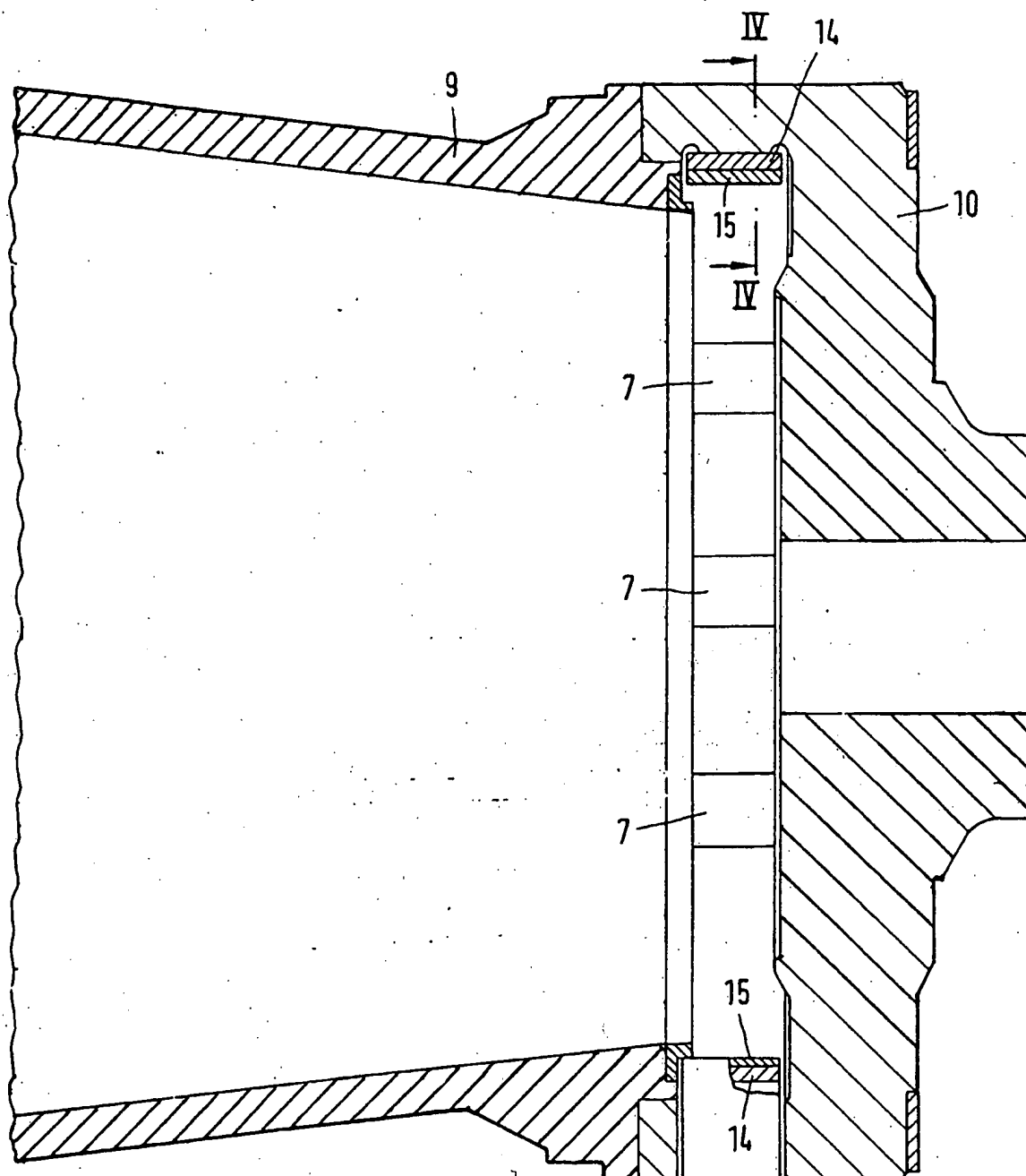
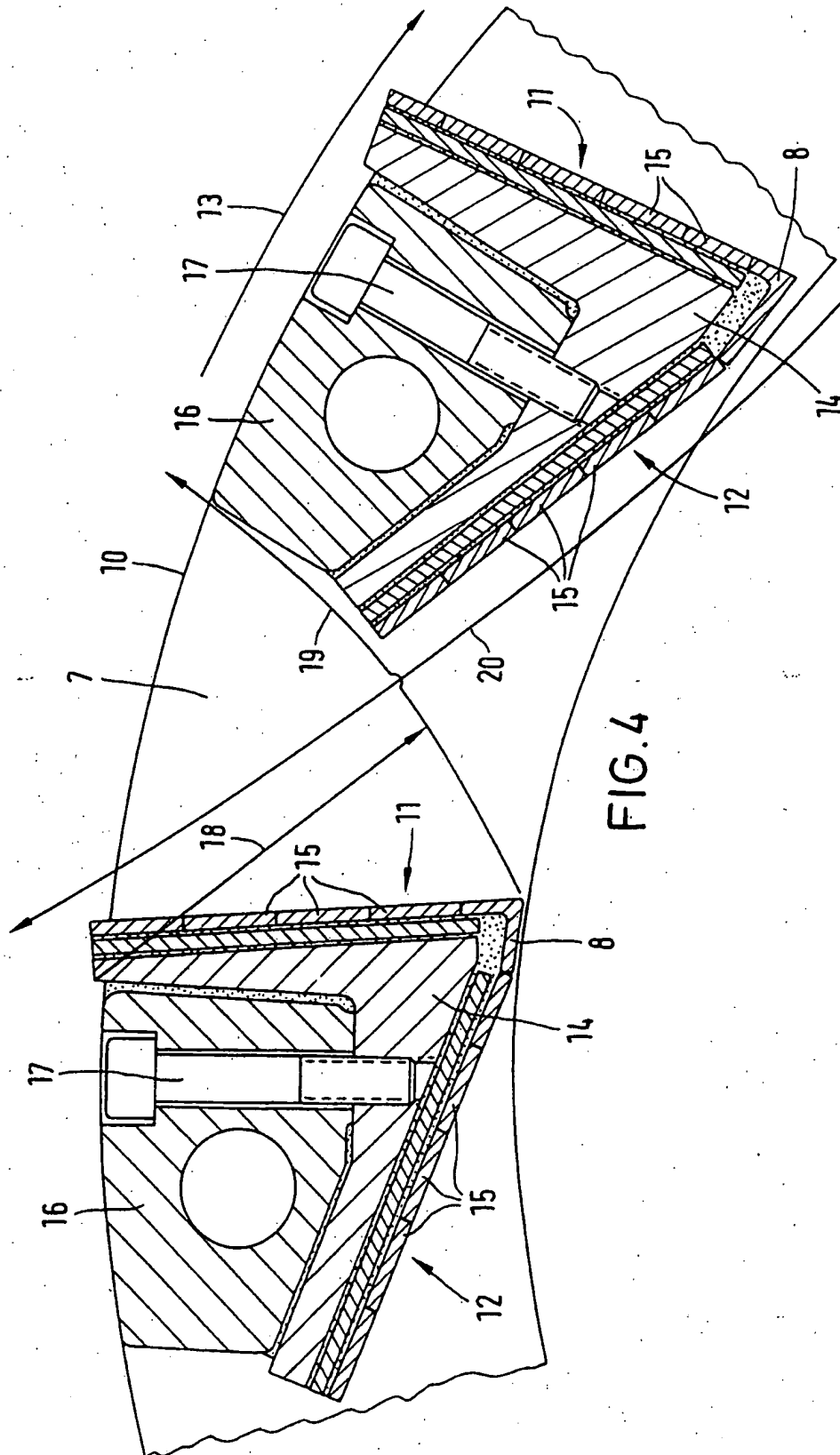


FIG.3





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**